



TITLE:

尿路結石症 - その治療の変遷 - 薬物を用いた尿路結石の再発予防について - PNLおよびESWL症例の術後再発予防を中心に -

AUTHOR(S):

安川, 修

CITATION:

安川, 修. 尿路結石症 - その治療の変遷 - 薬物を用いた尿路結石の再発予防について - PNLおよびESWL症例の術後再発予防を中心に -. 泌尿器科紀要 1989, 35(12): 2107-2113

ISSUE DATE:

1989-12

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/116776>

RIGHT:

尿路結石症—その治療の変遷— 薬物を用いた尿路結石の再発予防について —PNL および ESWL 症例の術後再発予防を中心に—

和歌山県立医科大学泌尿器科学教室 (主任: 大川順正教授)

安 川 修

MEDICAL MANAGEMENT FOR THE PREVENTION OF THE RECURRENCE OF UROLITHIASIS —WITH SPECIAL REFERENCE TO THE PATIENTS WHO UNDERWENT PERCUTANEOUS NEPHROLITHOTRIPSY (PNL) OR EXTRACORPOREAL SHOCK WAVE LITHOTRIPSY (ESWL)—

Shu YASUKAWA

From the Department of Urology, Wakayama Medical College

Questionnaires about stone recurrence after treatment with percutaneous nephrolithotripsy (PNL) or extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) were sent to 11 hospitals in the central section of Japan. We received 255 replies on PNL cases and 157 replies on ESWL cases. These patients were evaluated for the recurrence of renal stones and the enlargement of residual stone fragments. The effect of the medical management for the prevention of recurrent stone disease on postoperative recurrence rate was also evaluated. The average follow-up period of patients treated with PNL was 21.6 months, and 18.5 months for patients treated with ESWL.

In patients who underwent PNL, 25 of 162 patients (15.4%) who were treated completely without any residual stones have suffered from new stones. The residual stone or fragments enlarged in 14 of the 93 patients (15.1%) who had residual stones or fragments after the treatment. The recurrence rate was significantly higher for the recurrent stone former than the single stone former. The recurrence rate for the patients who had multiple stones, staghorn calculi and metabolic disorders such as hypercalciuria also had a high incidence. Patients who received medical treatment for the prevention of stone recurrence had a lower recurrence rate than the group not treated. Especially among the patients with hypercalciuria, the recurrence rate of stone disease in the treatment group was significantly lower than that in the group not treated.

Among the patients who underwent ESWL, the recurrence rate was 19.7%. However, there were many patients who were not evaluated in detail nor followed up for more than 6 months. Both rice bran and citrate therapy for calcium urolithiasis reduced the stone formation rate in patients who were treated at least over one year.

(Acta Urol. Jpn. 35: 2107-2113, 1989)

Key words: Urolithiasis, Recurrence, Medical management, Percutaneous nephrolithotomy, Extracorporeal shock wave lithotripsy

緒 言

尿路結石に対する治療方法は内視鏡手術の進歩と体外衝撃波碎石術 (以下 ESWL) の登場により, この数年の間にその様相を一変させてきている。

Table 1 は従来の開腹手術における結石の再発率を示したもので術後再発率は手術術式および追跡期間などにより大きく異なるものの10ないし60%程度と報告されている¹⁻⁴⁾。しかしながらこれらの報告には術式による再発率の相違を言及しているのが数多く認め

られ, 換言すれば開腹手術が中心であった時代ではい

Table 1. 尿路結石の開腹手術後の再発率

報告者	腎切石	腎盂切石	腎部分切除
高崎 (1974)	30% (20)	30% (60)	13% (8)
Sutherland (1982)	64% (72)	48% (160)	13% (70)
松下・他 (1984)	31% (29)	25% (51)	20% (10)
太田・他 (1985)	8% (17)	33% (3)	29% (30)

()内は症例数

かにして残石を少なくし、ひいては再発率を少なくする手術法を工夫するかが大きなテーマであったといえる。他方、最近の内視鏡手術および ESWL は結石破碎を主たる目的としており、臨床上問題とならない程度の大きさの残石にはかつてほどの注意がはわれなくなってきた。

ここではこうした治療方法の変化あるいはそれに伴う残石が結石の再発率に与える影響を知る目的で、内視鏡手術のなかで代表的な経皮的腎切石術（以下 PNL）の術後6ヵ月以上の追跡が可能であった症例において、その再発率の検討と、さらに術後の再発予防に対するなんらかの治療が再発率に与える影響について検討を行ったのでその結果を記載する。また ESWL 症例においても同様の検討を若干加えたので記載するとともに、教室においておこなわれているカルシウム結石症例に対する米糠療法およびクエン酸療法の治療結果についてもあわせて記載する。

対象症例

Table 2 に示した施設に対し PNL および ESWL が施行された症例について、その結石エピソード、治療対象になった結石の数、結石形態および成分、結石形成の原因、術後の残石の有無、術後再発予防治療の有無と治療内容および術後再発ならびに残石の増大の有無についてアンケート調査がなされた。このアンケート調査によりえられた症例と和歌山県立医科大学およびその関連施設の症例のうち、今回は術後6ヵ月以上追跡可能であった症例が検討対象となった。また、米糠およびクエン酸療法の対象症例は和歌山県立医科大学およびその関連施設において1年以上追跡可能であった症例について検討がなされた。

Table 2 調査施設

浅ノ川総合病院	医仁会武田病院
金沢医科大学	京都大学
浜松医科大学	和歌山県立医科大学
市立泉佐野病院	岸和田市民病院
国立大阪南病院	国保日高病院
和歌山労災病院	

(順不同)

PNL 症例は男子163例、女子92例の計255例であり、平均年齢48.3歳、平均追跡期間は21.6ヵ月であった。このうち初発症例は156例（61.2%）、再発症例は99例（38.8%）であり、また単発症例は125例（49.0%）であるのに対し多発症例は130例（51.0%）と過半数を占めた。結石の形態では珊瑚状結石と部分珊瑚状結石

Table 3. PNL 症例の検討対象

	症例数	年齢	追跡期間 (M)
男子	163	47.8±14.8	20.2±11.3
女子	92	49.2±14.5	24.0±11.0
計	255	48.3±14.7	21.6±11.4
結石エピソード：初発	156	再発	99
結石数：単発	125	多発	130
結石形態：珊瑚状	32	部分珊瑚状	27
		非珊瑚状	196

が59例（23.1%）に認められた（Table 3）。これらの症例のうち結石形成の原因が不明であったものが134例（52.5%）で半数を超えており、他方原因の明かなものでは過カルシウム尿症が58例（22.7%）、高尿酸血症18例（7.1%）、過尿酸血症16例（6.3%）、および感染が原因と思われるものが10例（3.9%）であった。なお、これらのグループ間において年齢構成および追跡期間には有意差は認められなかった（Fig. 1）。

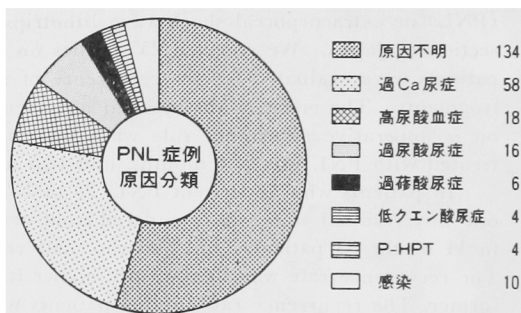


Fig. 1. 結石形成の原因別分類 (PNL)

他方、ESWL 症例の内訳は男子115例、女子42例の計157例で、平均年齢は48.9歳と PNL 症例とほぼ同年齢であり、また平均追跡期間は18.5ヵ月と PNL 群に比し短期間であった。この内、初発症例が110例（73.2%）、結石の形態では珊瑚状結石以外のものが134例（85.4%）で大部分を占め、また単発症例が約60%を占め、PNL 症例と比較すると一般的に考えて比較的再発のリスクが低いと思われる症例が多く選択されているようであった（Table 4）。また原因別分類

Table 4. ESWL 症例の検討対象

	症例数	年齢	追跡期間 (M)
男子	115	50.0±12.3	19.1±9.4
女子	42	45.8±14.1	16.8±9.1
計	157	48.9±12.9	18.5±9.3
結石エピソード：初発	110	再発	47
結石数：単発	94	多発	62
結石形態：珊瑚状	15	部分珊瑚状	7
		非珊瑚状	134

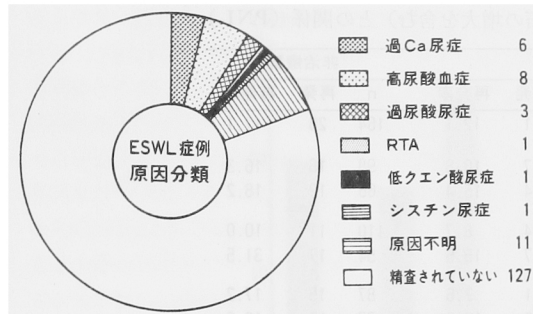


Fig. 2. 結石形成の原因別分類 (ESWL)

を Fig. 2 に示したが、当初、ESWL による治療がきわめて少数の特定の施設においてのみ可能であったため、追跡が困難な遠方よりの症例が多かったこと、加えて保険の適応がなかったため可能な限り早期に退院させる必要があったことなどの制約もあって、127例81%においてその原因精査がなされていなかった。

結 果

PNL 症例

1. 再発率について (Table 5)

今回の PNL を施行した255例中、結石の新発生もしくは残石の増大を来した症例は各々25例、14例の計39例15.3%であった。残石なしと判定された症例における再発率および残石の確認されていた症例における残存結石の増大率はいずれも約15%とほとんど差を認めなかった。

また結石のプロフィールからみた再発率を検討すると、初発症例における再発率が9.6%であったのに対し再発症例では24.2%で統計学上有意に高い再発が認められ ($p<0.01$, χ^2 乗検定), また単発結石例での再

発率が12.8%であったのに対し多発結石例では17.7%でやや高い再発率が示された。また単発例では再発16症例中13例が結石の新発生であったのに対し、多発例では再発症例の約半数が残存結石の増大が認められた症例であった。

結石の形態による検討では部分珊瑚状結石をも含めた珊瑚状結石における再発が13例その他のものが26例であり、珊瑚状結石症例の22%に再発がみられたことになり、珊瑚状結石以外の再発率13.3%に比し高率であった。

2. 術後の再発予防治療の有無と再発率との関係について

Table 6 に術後再発予防治療の有無と再発率について、結石の発生形態別に示したが、PNL 症例では全症例の35.7%に何等かの再発予防治療がなされており、特に再発症例、多発症例および珊瑚状結石症例などの再発のリスクが高いと思われる症例に比較的高頻度に治療がなされていた。また結石発生原因別の、術後再発予防治療の有無の検討では、何等かの代謝異常が認められた症例において治療率が高く、原因が認められなかった症例においての治療率は10.4%であったのに対し、代謝異常群では67.5%であった。

再発予防治療を受けていた群と受けていなかった群における再発率の相違については、まず全体として、治療群91例において11例12.1%、非治療群164例において28例17.1%の再発が認められ、治療群にいわゆる再発のハイリスクの症例が多かったことを考えれば良好な治療結果を示しているといえよう。

また原因別、およびおもな結石成分別における検討では、原因の認められなかった症例においては治療群、非治療群間にほとんど再発率に差は認められな

Table 5. PNL 症例の再発あるいは増大率

分類	n	再発ある いは増大	(%)	残石 なし	新発生	(%)	残石 あり	増大	(%)
全症例	255	39	15.3	162	25	15.4	93	14	15.1
男子	163	23	14.1	114	18	15.8	49	5	10.2
女子	92	16	17.4	48	7	14.6	44	9	20.5
初発	156	15	9.6	99	9	9.1	57	6	10.5
再発	99	24	24.2	63	16	25.4	36	8	22.2
単発	125	16	12.8	92	13	14.1	33	3	9.1
多発	130	23	17.7	70	12	17.1	60	11	18.3
珊瑚状	32	8	25.0	10	5	50.0	22	3	13.6
部分珊瑚状	27	5	18.5	16	3	18.8	11	2	18.2
非珊瑚状	196	26	13.3	136	17	12.5	60	9	15.0

Table 6. 再発予防治療と再発率(残石の増大を含む)との関係(PNL)

分類	症例数	治療群			非治療群		
		n	(治療率%)	再発	再発率	n	再発 再発率
全症例	255	91	(35.7)	11	12.1	164	28 17.1
男子	163	65	(39.9)	7	10.8	98	16 16.3
女子	92	26	(28.3)	4	15.4	66	12 18.2
初発	156	46	(29.5)	4	8.7	110	11 10.0
再発	99	45	(45.5)	7	15.6	54	17 31.5
単発	125	38	(30.4)	1	2.6	87	15 17.2
多発	130	53	(40.8)	10	18.9	77	13 16.9
珊瑚状	32	16	(50.0)	4	25.0	16	4 25.0
部分珊瑚状	27	13	(48.1)	2	15.4	14	3 21.4
非珊瑚状	196	62	(31.6)	5	8.1	134	21 15.7
原因不明	134	14	(10.4)	2	14.3	120	16 13.3
原因あり	114	77	(67.5)	9	11.7	37	12 32.4
過Ca尿症	58	36	(62.1)	2	5.6	22	10 45.5
過UA尿症	16	12	(75.0)	1	8.3	4	2 50.0
高UA血症	18	14	(77.8)	2	14.3	4	0 0.0
尿路感染症	10	9	(90.0)	2	22.2	1	1 100.0

った。しかしながら、過カルシウム尿症においては治療群の5.6%に対し、非治療群では45.5%と有意に高い再発率を呈していた($p<0.01$, χ^2 乗検定)。

また、その他の群では症例数が少なく統計的に有意差は観察されなかった。なお、過カルシウム尿症36例に対するおもな治療内容は米糠17例、クエン酸製剤10例およびサイアザイド7例であった。

PNL 後に結石の再発をみた症例について予防治療の有無についてさらに検討してみると、臨床的には完全に残石なく治療されたと判断された症例で、かつなんらかの再発予防治療をうけていたにもかかわらず再発が認められた症例は、Table 7 に示す6例(2.4%)であり、その内訳は6例中5例が過去に結石の既往のある再発症例であり、また同じく6例中5例が結石形態が多発結石のうち3例が珊瑚状結石症例であった。これらの再発予防治療の内訳は高尿酸血症に対するアロプリノールが2例、感染結石に対する抗生剤投与が2例、過カルシウムおよび過尿酸尿症の合併症例に対するクエン酸製剤あるいはサイアザイド投与が施行され

た症例が各1例ずつであった。再発までの期間は平均17.4ヵ月であり、そのうち珊瑚状結石に限れば平均8.3ヵ月と明らかに短期間で再発する傾向が認められた。他方、再発予防が施行されていなかった症例において結石が再発した19症例をTable 8 で検討してみると、再発症例、あるいは多発症例が各11例58%と過半数を占め、さらに過カルシウム尿症が8例42%と半数近くに認められ、いわゆるハイリスク症例が占める割合が高かった。また再発までの平均期間は11.3ヵ月と早期に再発する傾向が認められた。

Table 8. 再発予防非治療群における再発症例(PNL)

症 例 数: 男子 12 女子 7 計 19
再発までの期間: 11.3ヵ月 (3.0~34.4)
結石エピソード: 初発 8 再発 11
結 石 数: 単発 8 多発 11
結 石 形 態: 珊瑚状 2 部分珊瑚状 2 非珊瑚状 15
原 因: 過Ca尿症 8 過尿酸尿症 2 不明 10

Table 7. 再発予防治療群における再発症例(PNL)

症 例 数: 男子 6 女子 0 計 6
再発までの期間: 17.4ヵ月 (4.0~28.9)
治 療 内 容: アロプリノール 2 クエン酸 1 サイアザイド 1
抗生剤 2
結石エピソード: 初発 1 再発 5
結 石 数: 単発 1 多発 5
結 石 形 態: 珊瑚状 3 部分珊瑚状 1 非珊瑚状 2

ESWL 症例

ESWL 症例全体での再発率は19.7%であり、各項目の再発率も概ね20%前後であった(Fig. 3)。また、再発予防治療がなされていた症例の占める割合は、原因の精査がなされていなかった症例が大多数であったことを反映して低頻度であり、全体の治療率では8.3%、最も高かった再発群においても15%にとどまっていた。なお、今回の検討では治療群の症例が少なく治療による再発率等の統計的な考察が施行されえなかつ

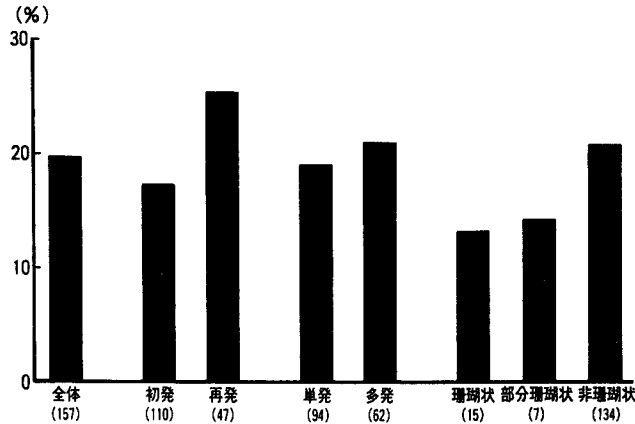


Fig. 3. ESWL 症例の再発率 (残石の増大を含む)

た。

米糠およびクエン酸療法

教室では腸管吸収型の過カルシウム尿症に対し米糠を用い1981年より治療をおこなってきた。今回、長期追跡可能であった症例の検討結果を Fig. 4 に示したが、長期間の追跡においても結石発生率の有意な低下が持続して認められ、尿中カルシウム排泄量に対する

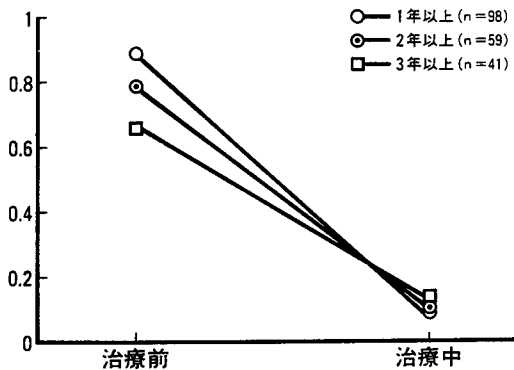


Fig. 4. 米糠療法の結石再発に対する治療効果

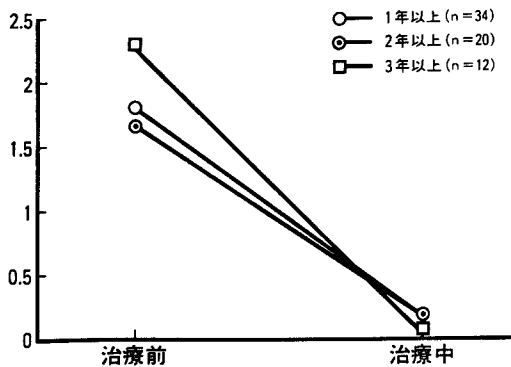


Fig. 5. クエン酸療法の結石再発に対する治療効果

効果も持続している。

また Fig. 5 は1985年よりおこなってきたクエン酸塩を用いたカルシウム結石の再発予防治療の結果を示したものであるが、今回の検討では、米糠療法に比べ症例数は少ないものの、治療後には有意な結石発生率の低下が持続することが観察された。

これらは結石一般に対する成績であるが PNL および ESWL などの再発リスクの高い症例に今後応用することで、その再発率を下げるができる可能性を示すものと思われる。

考 察

尿路結石症は本邦においては約4%の生涯罹患率を呈するほど一般的な疾患であるにもかかわらず、特別な場合をのぞきその大半は発生原因すら解明されていないのがこれまでの現状である⁵⁾。

最近の医療技術の急速な進歩により尿路結石は開腹しなくても治療が可能となり、患者に対する侵襲は大幅に軽減され、この疾患に苦しむ人々にとっては大きな福音となってきていることはまぎれもない事実であるが、この疾患が再発しやすい疾患であるという事実はなんらの進歩もみられてはならず、結石を破碎することにより治療を行うことが一般的となった現在、これらの治療方法が再発率に与える影響はより十分に考慮されなければならないと思われる。

PNL や ESWL はそれ自体歴史が浅く、したがってこれらの治療を受けた症例の再発率などの長期間にわたる追跡検討がなされている報告はほとんど認められないのが現状である。開腹手術後の再発率の検討では、三橋ら⁶⁾は腎実質切開群が腎盂切開群に比して再発率が高く、しかもその再発が同側に偏っていることから微細残石が再発に関与している可能性を示唆して

いる。また Table 1 に示したように結石をその介在している腎杯を含め摘除する腎部分切除術の再発率が比較的低いことも諸家により記載されているところである。したがって臨床的には問題とならないものも含めて結石細片の残される可能性が従来の手術と比べきわめて高い PNL や ESWL では、その再発率は従来の手術にくらべて高率である可能性が考えられる。最近になり大石ら⁷⁾が PNL 81 例について術後平均 400 日あまりの検討を加え珊瑚状結石で 42%、その他の結石でも 20~50% の高い再発率を報告し、内視鏡手術後の再発予防治療の必要性について述べている。他方 ESWL における検討結果についてみると、Miles ら⁸⁾による 104 症例の 3~21 カ月の追跡において結石の新発生はわずか 5% であったとの記載が認められるようであるが、これらについては機器の普及に伴い、今後多くの報告がみられることになると思われる。

今回の検討では PNL 255 症例では平均 21.6 カ月の追跡期間で新発生は 25 例 (9.8%)、残存結石の増大は 14 例 (5.5%) であり、残石なしと判断されていた 162 症例における再発率および残石の確認されていた 93 症例における増大率はいずれも 15% 程度であった。この結果は開腹手術における再発率と単純に比較することは難しいが大きな相違は認められないものと考えられ、今回の検討からは比較的短期間の追跡では PNL 術後において特に高い再発率を示す傾向は観察されなかった。一般に PNL については各施設において結石の摘出あるいは碎石方法、術後の腎盂留置期間ならびに灌流を含めた腎盂洗浄の方法などが一定していないこと、また ESWL においては機種による碎石様式や、治療回数の違いが認められること、さらには、これらの治療の対象となる結石が施設間において異なることなどより、開腹術に比べその再発率は報告者により差が生じやすい可能性は否めない。また Sutherland⁹⁾は尿路結石の開腹手術をうけた 403 症例の追跡検討の結果、再発するまでの平均期間は約 6 年と記載しており、PNL や ESWL 後の再発率や再発様式を検討するにあたって今後さらに長期間の追跡が必要であると思われる。

また今回の ESWL の 157 症例の検討では 19.7% と比較的高い再発率が示されたが、今回のアンケート調査においては ESWL 後 6 カ月以上の追跡がなされていなかった症例が非常に多く、正確な再発率などの評価はこの治療が医療の保険適応となり患者の詳細な評価が可能となった後の問題であると考えらるべきであろう。

つぎに PNL 症例について過去の結石エピソード

に関連させて再発率の検討を行ったところ、再発症例では初発症例に比し結石の再発率が有意に高く、また残石の増大率も有意ではないものの高い傾向が観察された。また多発症例における再発は約半数が残石の増大であり、再発率では単発症例との間に差が認められなかったのに対し残石の増大率が高い傾向が示された。再発および多発症例のようないわゆる active stone former とされるべき症例については残石の増大も含め術後特に注意深い追跡と適切な治療が必要であると考えられる。

術後何等かの再発予防治療を施行することが再発率に与える影響について検討した結果では、再発予防治療がなされている症例の再発率がいわゆる再発に関するリスクの高い症例が多かったにもかかわらず 12.1% であり非治療群のその 17.1% より低かった。術後再発予防がなされず、かつ結石の新発生が認められた 19 症例の再発までの平均期間は 11.3 カ月で早期に再発する傾向が認められ、しかもこのうちの 8 例に過カルシウム尿症が認められたこと、および過カルシウム尿症においては治療群の再発率は非治療群のそれと比べて有意に低値であったことより、過カルシウム尿症は尿路結石形成の重要な因子であることが再確認されるとともに、適切な治療により再発を防止することが可能であることを示すものと思われる。なお今回の検討では、このほかの因子については症例数が少ないものが多く統計的には有意差が認められなかったが、これらの評価についてはさらに多数例かつ長期間にわたる追跡検討が必要であると思われる。

今回教室でおこなわれているカルシウム結石症に対する米糠療法とクエン酸療法の比較の長期観察可能症例に対し、その再発率の検討を行ったが、いずれも治療前に比し再発率の低下が認められ、本療法の有効性が確認された結果となり、このことから PNL や ESWL 施行後の症例においても本療法がその再発を予防しえる可能性が示された。尿路結石症の再発予防に対する薬物療法の効果の検討では厳密には岡ら¹⁰⁾が記載したように stone clinic effect を考慮した double blind study を行う必要があると考えるが、特に今回の検討においてもその risk factor としての重要性が確認された過カルシウム尿症を呈する症例などにおいては副作用の少ない点を考えても米糠療法やクエン酸療法は試みるべき有効な治療法と考える。結石治療が飛躍的に進歩し患者に対する侵襲が大幅に軽減されたといっても、現在の段階ではまだ結石治療に伴うリスクや後遺症が皆無ではない。特に最近の ESWL の急速な普及に警告を発するように、ESWL の腎に与える

影響について危惧する報告があいついで見られ、ESWL 後の注意深い follow-up の必要性が提唱されてきている¹⁰⁻¹²⁾。したがって現在では、特に適切な尿路結石の再発予防、およびこれを遂行するためのそれぞれの患者評価を詳細にわたり行うことの重要性が再認識されるべきであり、このような評価の積み重ねがやがては尿路結石の発生病因を知るひとつの手がかりとなることを期待するものである。

結 語

1. アンケートによりえられた PNL, および ESWL 症例のうち術後 6 カ月以上追跡可能であった PNL 255 症例 (男子 163 例, 女子 92 例) および ESWL 157 症例 (男子 115 例, 女子 42 例) において、結石の再発率および残石の増大率を検討し、さらに再発予防治療を施行することがその再発率に与える影響について検討した。
2. PNL 症例における再発率では、平均 21.6 カ月の追跡期間で、残石なく治療されたと判断された 162 症例において 25 例 15.4% の新発生が、また残石の確認されていた 93 症例において 14 例 15.1% の残石の増大が認められた。
3. 治療時における再発結石例では単発結石例に比し統計学上有意に高い再発率を示し、さらに有意ではないものの多発結石例や珊瑚状結石および過カルシウム尿症などの代謝異常を伴う尿路結石群では高い再発率を示す傾向が観察された。
4. 術後の再発予防治療が再発率に与える影響についての検討では、治療群が再発のハイリスク症例が多かたにもかかわらずその再発率は非治療群よりも低く、特に過カルシウム尿症群では再発予防治療により有意に再発率が低下した。
5. ESWL 症例 157 症例 (男子 115 例, 女子 42 例) における再発率は 19.7% であったがいわゆる drop out 症例が多く、正確な評価は今後の課題であると思われる。
6. 比較的長期間の継続投与が可能であった症例において米糠療法およびクエン酸療法の有効性が確認され、カルシウム結石の再発予防として今後 PNL や ESWL の治療後の症例に試みられるべき治療法と考えられた。

稿を終るに際し、御多忙中にもかかわらず今回のアンケート調査に御協力いただきました各施設に対し深く感謝の意を表します。

文 献

- 1) 高崎悦司：尿路結石の再発—尿石患者 700 例, 735 結石の分析を基礎として—。日泌尿会誌 65: 423-436, 1974
- 2) Sutherland JW: Recurrence following operative treatment of upper urinary tract stone. J Urol 127: 472-474, 1982
- 3) 松下一男, 谷川克己, 勝岡洋治, 岡田敬司, 木下英親：カルシウム結石症の再発—特に術後再発について—。日泌尿会誌 75: 1288-1292, 1984
- 4) 太田信隆, 北川元昭, 畑 昌宏, 大見嘉郎, 大田原佳久, 鈴木和雄, 田島 惇, 阿曾佳郎：腎サンゴ状結石の術後再発と予防。泌尿紀要 31: 1413-1417, 1985
- 5) 吉田 修：日本における尿路結石症の疫学。日泌尿会誌 70: 975-983, 1979
- 6) 三橋慎一, 日景高志, 川村健二, 榊鏡年清, 松崎章：上部尿路結石の再発について。泌尿紀要 34: 1549-1555, 1988
- 7) 大石賢二, 奥村和弘, 七里泰正, 中村健一, 野々村光生, 飛田収一, 岡田裕作, 吉田 修：京大泌尿器科における PNL 118 例の経験と予後について。日泌尿会誌 79: 958-959, 1988
- 8) Miles SG, Kaude JV, Newman RC, Thomas WC and Williams CM: Extracorporeal shock-wave lithotripsy: prevalence of renal stones 3-21 months after treatment. AJR 150: 307-309, 1988
- 9) 岡 聖次, 小出卓生, 園田孝夫：特発性カルシウム含有結石症に対する再発予防治療効果の検討—Stone episode 算定方法および stone clinic effect—。日泌尿会誌 76: 65-73, 1985
- 10) Kaude JV, Williams CM, Millner MR, Scott KN and Finlayson R: Renal morphology and function immediately after extracorporeal shock-wave lithotripsy. AJR 145: 305-313, 1985
- 11) Newman R, Hackett R, Senior D, Brock K, Feldman J, Sosnowski J and Finlayson B: Pathologic effects of ESWL on canine renal tissue. Urology 29: 194-200, 1987
- 12) Abrahams C, Lipson S and Ross L: Pathologic changes in the kidneys and other organs of dogs undergoing extracorporeal shock wave lithotripsy with a tubless lithotripter. J Urol 140: 391-394, 1988

(1989年3月16日受付)